

CLIPPEDIMAGE= JP410168946A

PAT-NO: JP410168946A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10168946 A

TITLE: MONITOR FOR MOBILE WORKING MACHINE

PUBN-DATE: June 23, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUGAWARA, KAZUHIRO

FURUNO, YOSHINORI

KURENUMA, TOORU

WATANABE, YUTAKA

TANAKA, YASUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI CONSTR MACH CO LTD

N/A

APPL-NO: JP08328666

APPL-DATE: December 9, 1996

INT-CL (IPC): E02F009/20;F02D045/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a monitor for a mobile working machine, in which a malfunction before the generation of the trouble of an engine system can be discovered beforehand.

SOLUTION: The monitor for the mobile working machine has an engine control means 3, to which each detecting data obtained from an acceleration sensor 12, a governor sensor 13 and an engine revolution sensor 14 is input and arithmetically processed and from which an engine control command value is acquired, a data collecting means 4, to which each detecting data containing the engine control command value is input and from which collected data are obtained by specified arithmetic operation, and display means 5, 6 outputting and displaying collected data. Other detecting data are also processed arithmetically at the same time together with the detecting data and collected data corresponding to each detecting data are acquired when either detecting data of each input detecting data satisfies specified conditions in the data collecting means 4 at that time.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-168946

(43)公開日 平成10年(1998)6月23日

(51)IntCl.*

識別記号

F I

E 0 2 F 9/20

E 0 2 F 9/20

G

F 0 2 D 45/00

3 7 6

F 0 2 D 45/00

3 7 6 F

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 13 頁)

(21)出願番号

特願平8-328666

(22)出願日

平成8年(1996)12月9日

(71)出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72)発明者 菅原 一宏

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72)発明者 古野 義紀

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72)発明者 樽沼 透

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(74)代理人 弁理士 武 嗣次郎 (外1名)

最終頁に続く

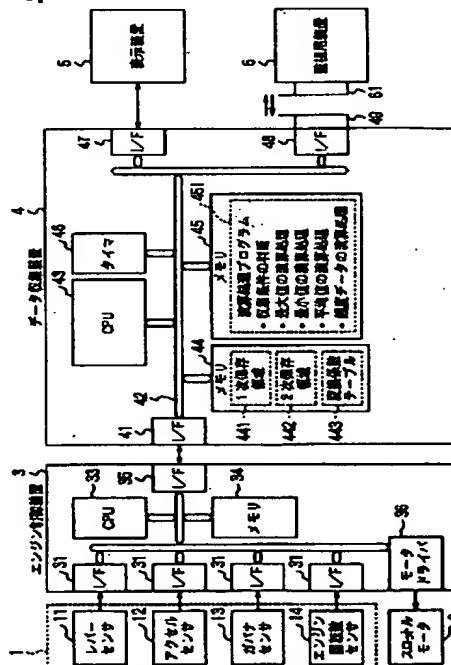
(54)【発明の名称】 移動作業機械の監視装置

(57)【要約】

【課題】エンジン系統の故障発生に到る前の不調を事前に発見することのできる移動作業機械の監視装置を提供する。

【解決手段】アクセルセンサ12、ガバナセンサ13、エンジン回転数センサ14から得られる各検出データを入力し、演算処理してエンジン制御指令値を得るエンジン制御手段3と、前記エンジン制御指令値を含む前記各検出データを入力し、所定の演算処理を行うことによって収集データを得るデータ収集手段4と、収集データを出力して表示する表示手段5、6と、を備えた移動作業機械の監視装置において、データ収集手段4は、入力された各検出データのいずれかの検出データが所定の条件を満足した時、当該検出データと共に、他の検出データも同時に演算処理して各検出データに相応する収集データを得ることを特徴とする。

【図 1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクセルセンサ、ガバナセンサ、およびエンジン回転数センサから得られる各検出データを入力し、演算処理を行うことによって、少なくとも、ガバナを制御するためのエンジン制御指令値を得るエンジン制御手段と、

前記エンジン制御手段から、前記アクセルセンサ、ガバナセンサ、およびエンジン回転数センサから得られた前記各検出データと、検出データとしての前記エンジン制御指令値とを入力し、所定の演算処理を行うことによ

って収集データを得るデータ収集手段と、
前記収集データを出力して表示する表示手段と、

を備えた移動作業機械の監視装置において、

前記データ収集手段は、

前記入力された各検出データのうちのいずれかの検出データが所定の条件を満足した時、当該検出データと共に、当該検出データ以外の他の検出データも同時に演算処理して各検出データに相応する収集データを得ることを特徴とする移動作業機械の監視装置。

【請求項2】 請求項1において、

前記所定の条件とは、前記入力された各検出データのうちのいずれかの検出データが、所定時間継続してアイドル回転域内にあることを特徴とする移動作業機械の監視装置。

【請求項3】 請求項1ないしは請求項2のいずれか1つに記載の請求項において、

前記収集データは、移動作業機械の所定の累積稼働時間毎の、前記各検出データを演算処理して得られる最大値、最小値、平均値、および頻度分布データであることを特徴とする移動作業機械の監視装置。

【請求項4】 請求項3において、

前記表示手段に表示される収集データの表示形態は、前記各累積稼働時間における各検出データの最大値、最小値、および平均値と、各検出データの各レベルにおける頻度分布データとを表示することであることを特徴とする移動作業機械の監視装置。

【請求項5】 請求項3において、

前記各検出データは、所定の検出データと、該所定の検出データとの対比を容易にするために変換された他の各検出データとから構成されると共に、

前記表示手段に表示される収集データの表示形態は、前記各累積稼働時間における各検出データの最大値、最小値、および平均値を同一表示面に表示すること、並びに各検出データの各レベルにおける頻度分布データを表示することであることを特徴とする移動作業機械の監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動作業機械の監視装置に係わり、特に、油圧ショベル、クレーン、ブル

ドーザ等の移動作業機械のエンジン系統の保守管理を行うための監視装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、油圧ショベル、クレーン、ブルドーザ等の移動作業機械は、移動作業機械を制御するためにセンサや制御用コントローラが用いられており、それを利用して、移動作業機械の不具合を検出する手段として、制御用コントローラに自己診断機能を設けるものが知られている。通常、これらの自己診断機能はセンサ出力が所定の値以上になった時、あるいは特開平7-4279号公報に提案されているように、制御系統上互いに関連する複数のセンサやスイッチ等の出力信号がそれぞれ正しく対応していない時、即ち、各出力信号間に矛盾を生じていることを検出した時に、移動作業機械に故障が発生していると判定する手段がとられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記自己診断機能による故障を判定する手段は、エンジン系統の故障発生時の原因推定には役立つが、エンジン系統にガタが発生して、エンジンのアイドル回転数が次第に高くなり、エンジン音が高くなってきたり、燃費が悪くなっている場合、またはアイドル時にエンジン回転数が周期的にふらついたり、乗り心地が悪くなってきているような場合等、移動作業機械の故障発生に到る前の不調を事前に発見することはできないという問題があった。また、サービス員が制御系統上互いに関連する複数のセンサ等の各出力信号からそれぞれの出力信号が正しく対応しているか否かを測定し判断する場合には、その制御系統について十分熟知していないと判定できないという問題があった。

【0004】本発明は、上記の問題点に鑑み、エンジン系統が順調に推移しているかどうかの判定データを収集し、表示装置等に出力して、故障発生に到る前の不調を事前に発見することのできる移動作業機械の監視装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の課題を解決するために、アクセルセンサ、ガバナセンサ、およびエンジン回転数センサから得られる各検出データを入力し、演算処理を行うことによって、少なくとも、ガバナを制御するためのエンジン制御指令値を得るエンジン制御手段と、前記エンジン制御手段から、前記アクセルセンサ、ガバナセンサ、およびエンジン回転数センサから得られた前記各検出データと、検出データとしての前記エンジン制御指令値とを入力し、所定の演算処理を行うことによって収集データを得るデータ収集手段と、前記収集データを出力して表示する表示手段と、を備えた移動作業機械の監視装置において、前記データ収集手段は、前記入力された各検出データのうちのいずれかの検出データが所定の条件を満足した時、当該検出データと

共に、当該検出データ以外の他の検出データも同時に演算処理して各検出データに相応する収集データを得ることを特徴とする。

【0006】また、前記所定の条件とは、前記入力された各検出データのいずれかの検出データが、所定時間継続してアイドリング回転域内にあることを特徴とする。

【0007】また、前記収集データは、移動作業機械の所定の累積稼働時間毎の、前記各検出データを演算処理して得られる最大値、最小値、平均値、および頻度分布データであることを特徴とする。

【0008】また、前記表示手段に表示される収集データの表示形態は、前記各累積稼働時間における、各検出データの最大値、最小値、および平均値と、各検出データの各レベルにおける頻度分布データとを表示することであることを特徴とする。

【0009】また、前記各検出データは、所定の検出データと、該所定の検出データとの対比を容易にするために変換された他の各検出データとから構成されると共に、前記表示手段に表示される収集データの表示形態は、前記各累積稼働時間における各検出データの最大値、最小値、および平均値を同一表示面に表示することと、各検出データの各レベルにおける頻度分布データを表示することであることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1～図11を用いて説明する。

【0011】図1は本実施形態に係わる移動作業機械の監視装置の全体構成図である。

【0012】図において、1は移動作業機械のレバー操作およびエンジン系統の稼働状態を検出する検出部、11は油圧ショベルの操作レバーが操作されているか否かを判定するレバーセンサ、12はエンジンの目標回転数を設定するアクセルレバーの位置を検出するアクセルセンサ、13はエンジンのガバナの制御位置を検出するガバナセンサ、14は実際のエンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ、2はモータドライバから出力するスロットルモータ制御信号によって制御され、図示されていないガバナを制御するスロットルモータである。

【0013】3はコントローラ等のエンジン制御装置、31は前記各センサからの検出データを入力するために設けられたインターフェース、32はデータバス、33は所定の演算処理を行うためのCPU、34は、エンジン制御装置3において所定の演算処理を実行するためのプログラム、演算途中の制御データ、および各種センサから入力する検出データ等を保存するメモリ、35はエンジン制御装置3とデータ収集装置4間のデータの入出力のために設けられたインターフェース、36は演算処理の結果得られるエンジン制御指令値によって駆動されるモータドライバである。

【0014】4はデータ収集装置、41はエンジン制御

装置3とデータ収集装置4間のデータの入出力のために設けられたインターフェース、42はデータバス、43は所定の演算処理を行うためのCPU、44は、1次保存領域、2次保存領域、および変換係数テーブルの保存領域を有するメモリ、441はエンジン制御装置3から入手した各種検出データを常時更新して保存する1次保存領域、442は各種検出データを演算処理して得られた収集データを保存する2次保存領域、443は前記演算処理に使用する変換係数テーブルの保存領域、45は演算処理プログラム等が記憶されているメモリ、451は前記各種の検出データに対して、所定の演算処理を行うための演算処理プログラム、46は移動作業機械の稼働時間を計測するために設けられたタイマ、47はエンジン制御装置4と表示装置間のデータの入出力のために設けられたインターフェース、48はエンジン制御装置4と監視用装置間のデータの入出力のために設けられたインターフェース、49はエンジン制御装置4と監視用装置間のデータの伝送のために設けられた電話回線等を利用したデータ収集装置側の通信装置である。

【0015】5は、データ収集装置4に着脱自在に接続され、前記収集データを解析するために所定の表示形態で収集データを表示する表示装置。

【0016】6は、電話回線等の通信手段を利用して伝送され、前記収集データを解析するための表示手段を備える監視用装置、61はエンジン制御装置4と監視用装置6間のデータの伝送のために設けられた電話回線等を利用した監視用装置側の通信装置である。

【0017】ここで、エンジン制御系の動作は、エンジン制御装置3において、エンジン回転数の目標値であるアクセルセンサ12から検出されたアクセルセンサ信号と、ガバナセンサ13から検出されたガバナセンサ信号が一致しているか否かを判断し、不一致の場合は、その差に相当するエンジン制御指令値をモータドライバ36に出力し、さらにモータドライバ36からはスロットルモータ制御信号として出力することにより、スロットルモータ2を制御し、前記アクセルセンサ信号に対して前記ガバナセンサ信号が対応するように、ガバナを調節する。

【0018】また、データ収集装置4は、エンジン制御装置3から、エンジン制御装置3が各種センサから入手した検出データや、エンジン制御装置3の演算処理によって得られた制御データを検出データとして一定時間毎に入力し、さらに入力した検出データは、各検出データ間の対比を容易にするために所定の検出データを除く他の検出データを変換処理して、メモリ44の1次保存領域441に保存される。これらの各検出データは、所定の条件を満足した時に所定の演算処理プログラム451によって演算処理され、収集データとしてメモリ44の2次保存領域442に保存される。

【0019】図2は、図1に示すデータ収集装置4のメ

メモリ44の一次保存領域441に保存される各種検出データの一例を示す図である。

【0020】4411はエンジン回転数センサ14からエンジン制御装置3を介してエンジン回転数センサ信号の検出データが保存される1次保存領域、4412はアクセルセンサ12からエンジン制御装置3を介して入手し、エンジン回転数と対比し易いように変換されたアクセルセンサ信号の検出データが保存される1次保存領域、4413はガバナセンサ13からエンジン制御装置3を介して入手し、エンジン回転数と対比し易いように変換されたガバナセンサ信号の検出データが保存される1次保存領域、4414はエンジン制御装置3において演算処理され、モータドライバに入力するエンジン制御指令値を入手し、エンジン回転数と対比し易いように変換された検出データとして保存される1次保存領域である。

【0021】ここで、1次保存領域441は各検出データ4411～4414毎に分割して設けられており、各検出データの保存領域1～Nには、一定間隔で、例えば、0.5秒間隔で検出データが順次入力し保存される。保存された各検出データは保存領域Nに達すると再び保存領域0から更新して保存される。n-4, n-3, n-2, n-1, nは入力された各検出データの途中の保存領域の状態を示し、nが最新の検出データの保存を示す。

【0022】図3は、図1に示すデータ収集装置4のメモリ44の2次保存領域442に保存される各種収集データの一例を示す図である。

【0023】442A、442Bは所定の累積稼働時間毎の2次保存領域に保存される各種の収集データを表しており、例えば、2次保存領域442Aは移動作業機械の稼働開始から500時間の累積稼働時間、2次保存領域442Bは移動作業機械の500時間から1000時間の累積稼働時間の各種の収集データの保存領域を表す。

【0024】4421はエンジン回転数センサ信号の検出データを演算処理して得られたエンジン回転数に係わる収集データの保存領域、4422はアクセルセンサの検出データを演算処理して得られたアクセルレバーに係わる収集データの保存領域、4423はガバナセンサの検出データを演算処理して得られるガバナに係わる収集データの保存領域、4424はエンジン制御指令値を演算処理して得られエンジン制御指令値に係わる収集データの保存領域を表す。4421aは2次保存領域442Aのデータ収集の開始時間、4421bは同じくデータ収集の終了時間を表し、4421cおよび4421dは1次保存領域に保存された検出データのうち、例えばアイドル回転数の範囲を示す上限値および下限値のような、所定の条件を満足する検出データを演算処理するための収集条件1および2、4421eには、各エンジ

ン回転数レベル1、2、・・・m-1、mにおける検出されたエンジン回転数の出現頻度が保存される。例えば、エンジン回転数が1000rpm～1050rpmの範囲での出現頻度が20、エンジン回転数1050rpm～1100rpmの範囲での出現頻度が32というような各値が各エンジン回転数レベル1～m毎に保存される。4421fは、移動作業機械の所定の稼働時間毎の、データ収集開始から終了までのエンジン回転数の平均値を保存する領域、4421gは、移動作業機械の所定の稼働時間毎の、データ収集開始から終了までの間に得られたエンジン回転数の最小値を保存する領域、4421hは、移動作業機械の所定の稼働時間毎の、データ収集開始から終了時間までの間に得られたエンジン回転数の最大値を保存する領域、4421iは収集データの正誤をチェックするバリティチェックを表す。

【0025】各2次保存領域4422、4423、4424には、エンジン回転数に換算された収集データが2次保存領域4421と同様の形態で保存される。

【0026】図4は、図1に示すデータ収集装置4のメモリ44に保存される変換係数テーブル443であり、4431はアクセルセンサ変換係数、4432はガバナセンサ変換係数、4433はエンジン制御指令値の変換係数である。変換係数テーブル443は、データ収集装置4がエンジン制御装置3から入手した各検出データをエンジン回転数センサから得られた検出データとの対比がし易いように、アクセルセンサ、ガバナセンサ、エンジン制御指令値から得られた各検出データをエンジン回転数の検出データに変換するための係数を保存するテーブルである。

【0027】次に、本実施形態のデータ収集装置4の動作を図5～図9に示すフローチャートを用いて説明する。

【0028】はじめにステップ100において各初期値を零に設定する。nは図2に示す1次保存領域441の検出データの最新の保存領域n、xは1次保存領域に保存される検出データのうち、収集条件1および2を満足することにより演算処理されて収集データを得る度にカウントアップされる値、y1、y2、y3、y4はエンジン回転数、アクセルセンサ値、ガバナセンサ値、およびエンジン制御指令値のそれぞれの積算値である。ステップ101において、データ収集装置4は、エンジン制御装置3から、エンジン回転数C1、アクセルセンサ値C2、ガバナセンサ値C3、およびエンジン制御指令値C4の各検出データを入力する。ステップ102では、図4に示す変換係数テーブル443を用いて、アクセルセンサ値、ガバナセンサ値およびエンジン制御指令値の各検出データをエンジン回転数との対比のために変換した、アクセルセンサ、ガバナセンサ、エンジン制御指令値の各検出データa2、a3、a4を得る。ステップ103で、ステップ102までに得られた、a1(=c

1), a2, a3, a4の各検出データを図1に示す1次保存領域441に保存する。次に、ステップ104では、前記保存された各検出データa1~a4のうちのいずれかの検出データが所定時間連続して検出された検出データ、例えば図2に示す保存領域n-4, n-3, n-2, n-1, nの検出データの全てが、図4に示した収集条件1, 2の4421c, 4421dの上下限の条件を満足するか否かを判断する。YESと判断された時は、保存領域nの検出データが、当該検出データ以外の他の検出データの保存領域nにある検出データと共に、演算処理のために呼び込まれる。次に、ステップ105では検出データa1について既に保存されている最大値と比較し、YESの場合は、ステップ106において2次保存領域4421の最大値保存領域に保存する。同様にステップ107~112において、他の検出データa2~a4についても検出データa1と同様の演算処理を行い、得られた各最大値は各2次保存領域4422~4424の最大値保存領域に保存される。次に、ステップ113では検出データa1について既に保存されている最小値と比較し、YESの場合は、ステップ114において2次保存領域4421の最小値保存領域に保存する。同様にステップ115~120において、他の検出データa2~a4についても検出データa1と同様の演算処理が行われ、得られた各最小値は各2次保存領域4422~4424の最小値保存領域に保存される。

【0029】次に、ステップ121において、xは演算処理して収集データが得られる度にカウントアップされるので1が加算され、y1, y2, y3, y4には、既に積算されていた各積算値に新たに検出された検出データa1, a2, a3, a4のそれぞれが加算される。ステップ122では更新された各積算値y1, y2, y3, y4をカウント値xで割って各々の平均値を算出して各2次保存領域4421~4424の平均値保存領域に保存する。

【0030】次に、ステップ123では、各検出データa1~a4についてそれぞれを所定値b1~b4で割り、それぞれk1'~k4'を算出し、さらにステップ124で各k1'~k4'を小数点以下を四捨五入してレベル値k1~k4を算出する。ステップ125において、算出されたレベル値k1~k4に相応するいずれかの頻度データ保存領域1~mに1を加算して保存する。例えば、エンジン回転数が1000rpm~1050rpm範囲での出現頻度が20という場合に、b1はエンジン回転数幅50rpmを表し、算出されたレベル値k1はエンジン回転数レベル1~mのいずれかに合致するエンジン回転数レベルを指定し、指定されたエンジン回転数レベルに出現頻度として1を加算し、2次保存領域4421の頻度データ保存領域1~mのいずれかに保存する。他の検出データa2~a4についても検出データa1と同様の演算処理が行われ、得られた頻度分布デー

タは各2次保存領域4422~4424の頻度データ保存領域に保存される。

【0031】次に、ステップ126では、1次保存領域441の保存領域n+1についての演算処理を行うために加算処理され、ステップ127および128では、保存領域n=Nでの演算処理が終了すると再び保存領域n=0から演算処理が行われる。

【0032】次に、本実施形態の移動作業機械の監視装置によって得られた収集データを表示装置等に表示する表示形態について図10および図11を用いて説明する。

【0033】図10は各累積稼働時間毎のエンジン回転数センサおよびエンジン回転数に換算して得られたアクセルセンサ、ガバナセンサ、およびエンジン制御指令値の各検出データの最大値、平均値、最小値の分布を示す図であり、横軸は累積稼働時間、縦軸はエンジン回転数、Aは最大値、Bは平均値、Cは最小値を表す。

【0034】これらの表示データは、図4に示す2次保存領域4421f, 4421g, 4421hに保存されていた平均値、最小値、および最大値を、図1に示されるような表示装置5または監視用装置6に設けられる表示装置に出力して表示した時の状態を表す。

【0035】このように表示することによって、累積稼働時間毎のエンジン系統の状態を示すエンジン回転数、アクセルセンサ、ガバナセンサ、およびエンジン制御指令値の各収集データの時間的な推移を見ることができ、エンジン系統が順調に推移しているかどうかの判定データとすることができる。

【0036】特に、本実施形態では、アクセルセンサ、ガバナセンサ、およびエンジン制御指令値の各検出データがエンジン回転数と対比し易いように変換処理されているので、エンジン系統の調子を時系列的に対比しながら明確に把握することができる。

【0037】図11はエンジン回転数センサ、アクセルセンサ、ガバナセンサ、およびエンジン制御指令値から得られた、各検出データの各レベルにおける出現頻度を表す頻度データの分布図であり、横軸は、アクセルセンサ、エンジン回転数、ガバナセンサ、エンジン制御指令値の各検出データの各レベル1~m、縦軸は各検出データの各レベル毎の出現頻度を表す。

【0038】これらの表示データも、図4に示す2次保存領域4421eに保存した頻度データ1~mを、図1に示すような表示装置5または監視用装置6に設けられる表示装置に出力して表示した時の状態を示す。

【0039】このように表示することによって、累積稼働時間毎のエンジン系統の状態を示すエンジン回転数、アクセルセンサ、ガバナセンサ、およびエンジン制御指令値の各検出データの各レベル毎の出現頻度を見ることができ、エンジン系統が順調に推移しているかどうかの判定データとすることができる。

【0040】次に、本発明の第2の実施形態を図12～図14を用いて説明する。

【0041】図12は、本実施形態に係る移動作業機械の監視装置の全体構成図である。

【0042】図において、44は1次保存領域441および2次保存領域442を有するメモリであり、第1の実施形態とは、演算処理に使用する変換係数テーブルを備えていない点で相違し、その他の構成は図1に示されるものと同一であり説明を省略する。

【0043】図13は、図12に示すデータ収集装置4のメモリ44の1次保存領域441に保存される各種検出データの一例を示す図である。

【0044】4411はエンジン回転数センサ14からエンジン制御装置3を介してエンジン回転数センサ信号の検出データをが保存される1次保存領域、4412はガバナセンサ13からエンジン制御装置3を介して入手したガバナセンサ信号の検出データが保存される1次保存領域、4413はアクセルセンサ12からエンジン制御装置3を介して入手したアクセルセンサ信号の検出データが保存される1次保存領域、4414はエンジン制御装置3において演算処理されて出力されるエンジン制御指令値を入手して検出データとして保存する1次保存領域であり、第1の実施形態では、ガバナセンサ、アクセルセンサ、およびエンジン制御指令値から得られた各検出データが、エンジン回転数センサから得られた検出データと対比し易いように変換処理されていたのに対して変換処理されていない点で相違する。

【0045】図14は、図12に示すデータ収集装置4のメモリ44の2次保存領域442に保存される各種収集データの一例を示す図であり、各2次保存領域4422～4424の頻度データ保存領域4421e、平均値保存領域4421f、最小値保存領域4421g、および最大値保存領域4421hに保存される収集データが、エンジン回転数センサから検出される検出データと対比し易いように変換されていない点で第1の実施形態と相違する。その他の点は図3に示されるものと同一である。

【0046】次に、本実施形態のデータ収集装置4の動作を図5に示すフローチャートを用いて説明する。

【0047】第1の実施形態では、ステップ102において、図4に示す変換係数テーブル443から、アクセルセンサ値、ガバナセンサ値およびエンジン制御指令値の各値をエンジン回転数との対比を容易にするために変換して、検出データa2、a3、a4を得ていたが、本実施形態では変換処理されないで、ステップ103において、a1=c1、a2=c2、a3=c3、a4=c4となる。以下の処理手順は第1の実施形態の場合とほぼ同一となるので説明は省略する。

【0048】上記のごとく、本実施形態では、変換係数テーブルおよび変換処理を必要としないので、第1の実

施形態に比べて、簡易な演算処理で収集データを得ることができる。

【0049】次に、本実施形態の移動作業機械の監視装置によって得られた収集データを表示装置等に表示する表示形態について図15および図16を用いて説明する。

【0050】図15は、各累積稼働時間毎の、エンジン回転数センサの検出データの最大値、平均値、最小値の分布を示す図であり、横軸は累積稼働時間、縦軸はエンジン回転数、Aは最大値、Bは平均値、Cは最小値を表す。

【0051】これらの表示データは、図14に示す2次保存領域4421f、4421g、4421hに保存されていた平均値、最小値、および最大値を、図12示すような表示装置5または監視用装置6に設けられる表示装置に出力して表示した時の状態を表す。

【0052】このように表示することによって、累積稼働時間毎のエンジン回転数の推移を見ることにより、エンジン系統が順調に推移しているかどうかを判定することができる。同様に、累積稼働時間毎のアクセルセンサ、ガバナセンサ、およびエンジン制御指令値からの収集データも表示することができ、同様に、エンジン系統が順調に推移しているかどうかの判定データとすることができる。

【0053】図16はエンジン回転数センサから得られた検出データの各検出データレベルにおける出現頻度を表す頻度データの分布図であり、横軸は、エンジン回転数センサ、アクセルセンサ、ガバナセンサ、エンジン制御指令値から得られた各検出データの各レベル1～m（1～5%、6～10%・・・96～100%）、縦軸は各検出データのレベル毎の出現頻度を表す。

【0054】これらの表示データも、図14に示す2次保存領域4421eに保存した頻度データ1～mを、図12に示されるような表示装置5または監視用装置6に設けられる表示装置に出力して表示した時の状態を表す。

【0055】このように表示することによって、各検出データのレベル毎の出現頻度の変化を解析することによりエンジン系統の調子を事前に把握することができる。

【0056】以上のごとく、本発明の各実施形態によれば、データ収集装置にサービス員が携帯するようなデータ収集用の表示装置を装着し、現場で、各収集データを時系列的に表示することにより、エンジン系統の状態変化を容易に把握でき、また各検出データの頻度分布データを表示することにより、エンジン系統が正常に動作している否かを容易に把握することができる。

【0057】また、通信装置を利用して、遠隔にある管理事務所等に設けられた監視用装置からの指令により、データ収集装置から収集データを入手することができ、サービス員が現地に赴くことなく上記と同様の収集デー

タを表示装置等に表示し、管理事務所において容易にエンジン系統の状態を把握することができる。

【0058】

【発明の効果】上記のごとく、本発明は、移動作業機械の所定の稼働時間毎に、入力する各検出データのうちのいずれかの検出データが所定の条件を満足した時、その検出データと共に、他の検出データも同時に演算処理して収集データを得るように構成したので、収集したデータ相互間に相関関係を持たせることができ、収集したデータを後に同一条件下で対比判断することができるので、エンジン系統の状態を把握するのに極めて有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係わる、移動作業機械の監視装置の全体構成図である。

【図2】図1に示すデータ収集装置4のメモリ44の一次保存領域441に保存する各種検出データの一例を示す図である。

【図3】図1に示すデータ収集装置4のメモリ44の2次保存領域442に保存する各種収集データの一例を示す図である。

【図4】図1に示すデータ収集装置4のメモリ44に保存する変換係数テーブルの一例を示す図である。

【図5】図1に示すデータ収集装置4の動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】図1に示すデータ収集装置4の動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】図1に示すデータ収集装置4の動作を説明するためのフローチャートである。

【図8】図1に示すデータ収集装置4の動作を説明するためのフローチャートである。

【図9】図1に示すデータ収集装置4の動作を説明するためのフローチャートである。

【図10】第1の実施形態に係わる、各累積稼働時間における、検出データの最大値、平均値、最小値の分布を示す図である。

【図11】第1の実施形態に係わる、各検出データの各レベルにおける出現頻度の分布を示す図である。

【図12】本発明の第2の実施形態に係わる、移動作業機械の監視装置の全体構成図である。

【図13】図12に示すデータ収集装置4のメモリ44の一次保存領域441に保存する各種検出データの一例

を示す図である。

【図14】図12に示すデータ収集装置4のメモリ44の2次保存領域442に保存する各種収集データの一例を示す図である。

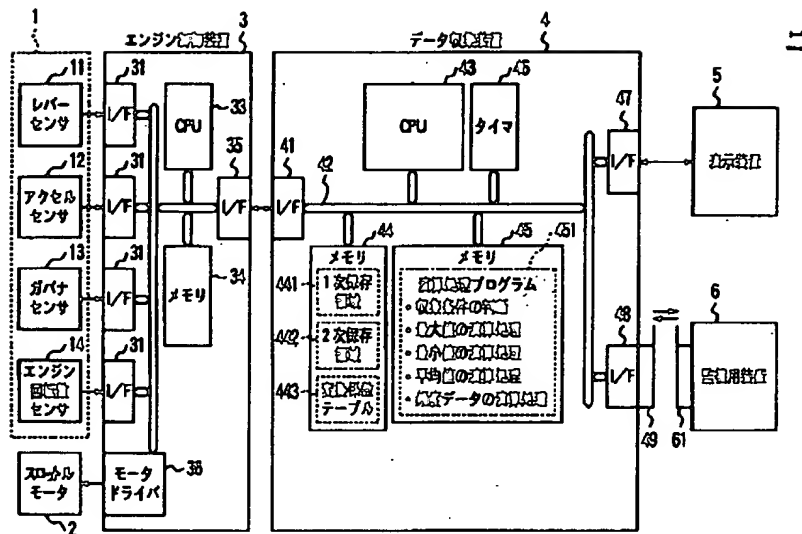
【図15】第2の実施形態に係わる、各累積稼働時間における、エンジン回転数センサの検出データの最大値、平均値、最小値の分布を示す図である。

【図16】第2の実施形態に係わる、各検出データの各レベルにおける出現頻度の分布を示す図である。

【符号の説明】

- 1 稼働状態検出部
- 11 レバーセンサ
- 12 アクセルセンサ
- 13 ガバナセンサ
- 14 エンジン回転数センサ
- 2 スロットルモータ
- 3 エンジン制御装置
- 33 CPU
- 4 データ収集装置
- 43 CPU
- 44 メモリ
- 441 1次保存領域
- 4411 エンジン回転数センサの検出データ保存領域
- 4412 アクセルセンサの検出データ保存領域
- 4413 ガバナセンサの検出データ保存領域
- 4414 エンジン制御指令値の検出データ保存領域
- 442 2次保存領域
- 4421 エンジン回転数センサの収集データの保存領域
- 4422 アクセルセンサの収集データの保存領域
- 4423 ガバナセンサの収集データの保存領域
- 4424 エンジン制御指令値の収集データの保存領域
- 4421c, 4421d 収集条件1および2の保存領域
- 4421e 頻度データ保存領域
- 4421f 最大値の保存領域
- 4421g 最小値の保存領域
- 4421h 平均値の保存領域
- 45 メモリ
- 46 タイマ
- 5 表示装置
- 6 監視用装置

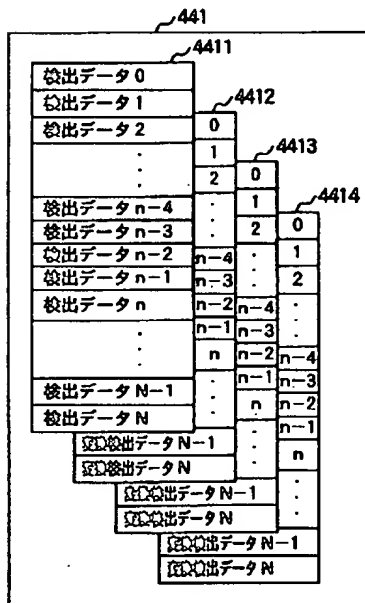
【図1】



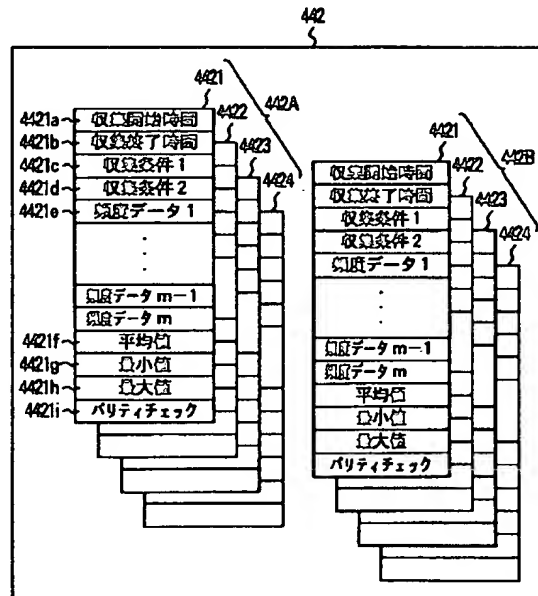
【図2】

【図3】

【図 2】

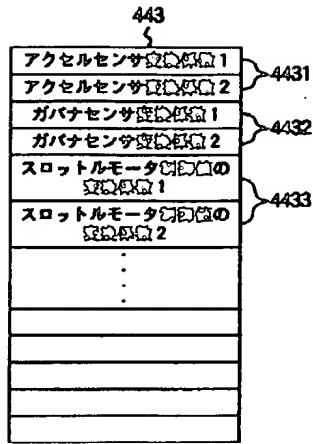


【図 3】

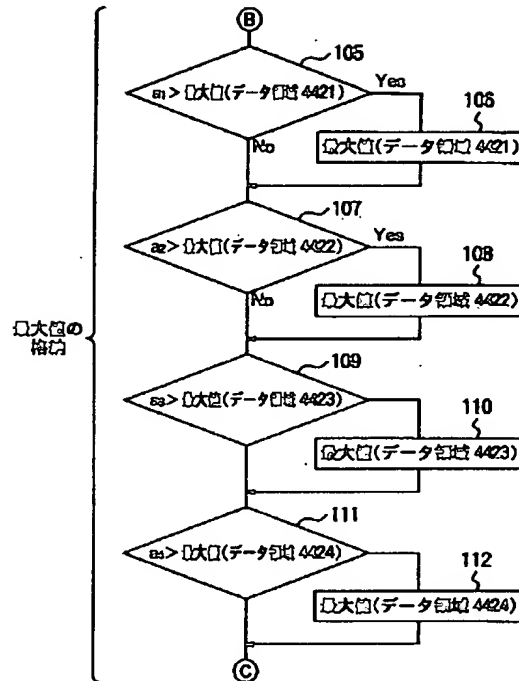


【図4】

【図 4】

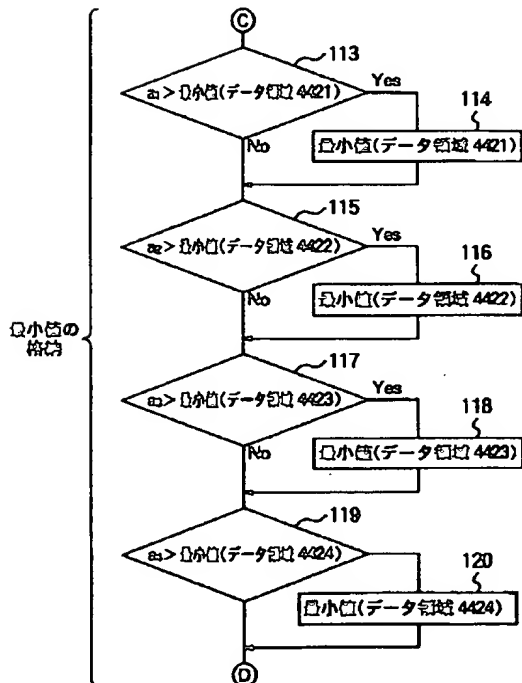


【図 6】



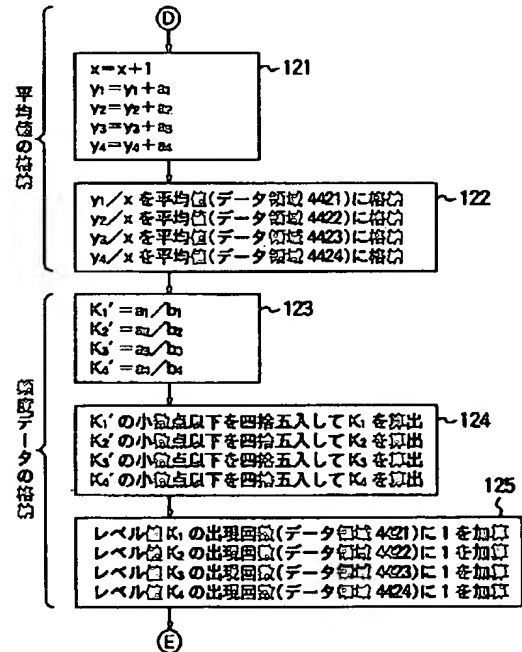
【図7】

【図 7】



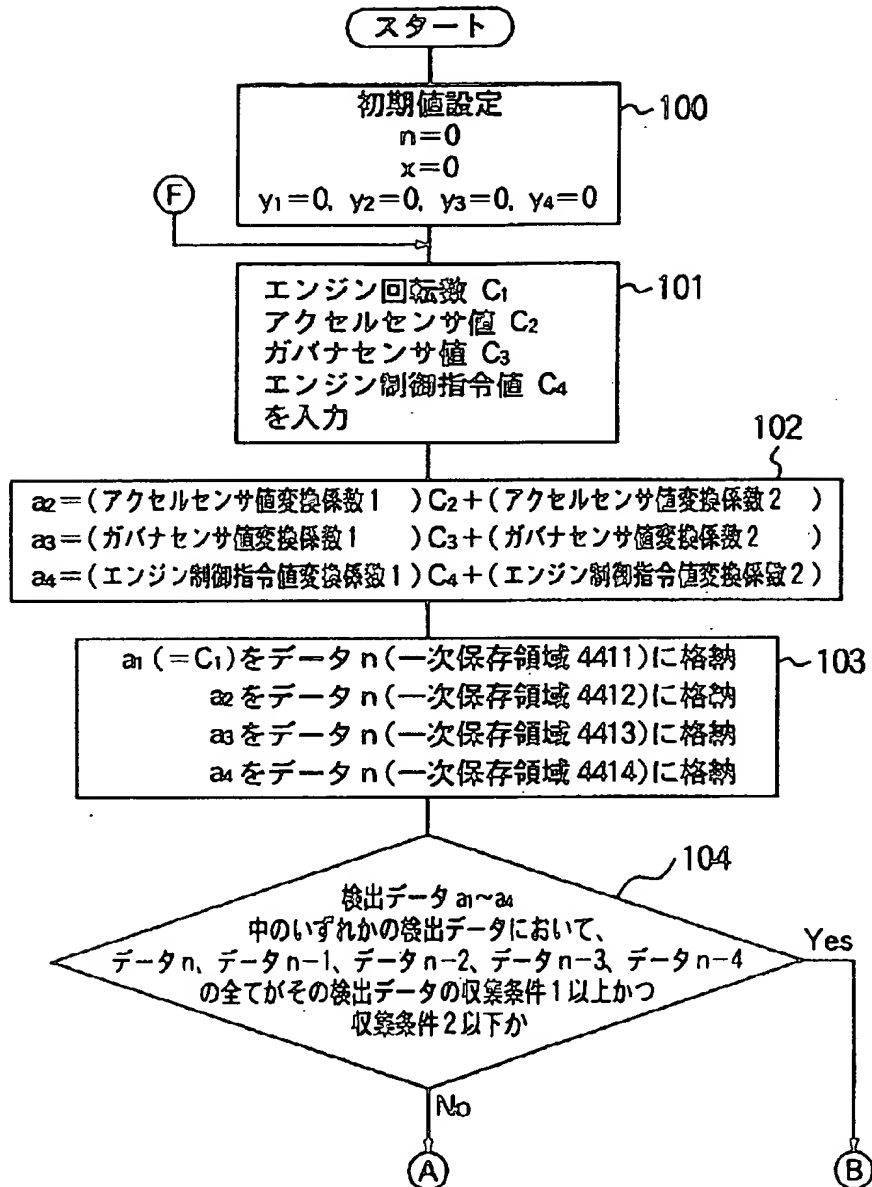
【図8】

【図 8】



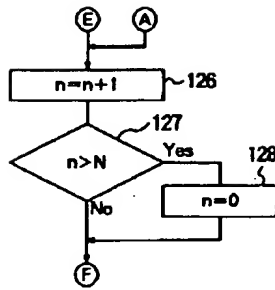
【図5】

【図 5】



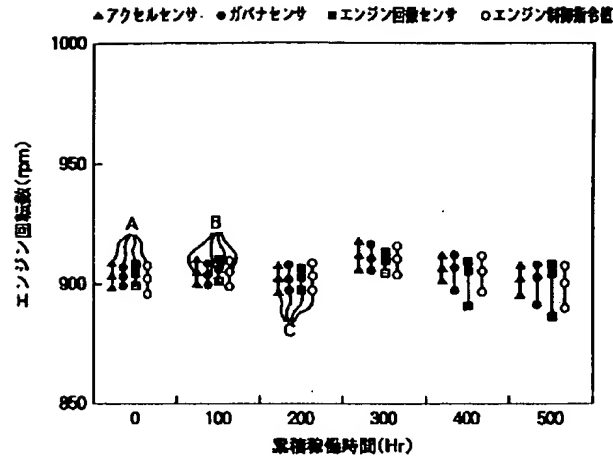
【図9】

【図 9】



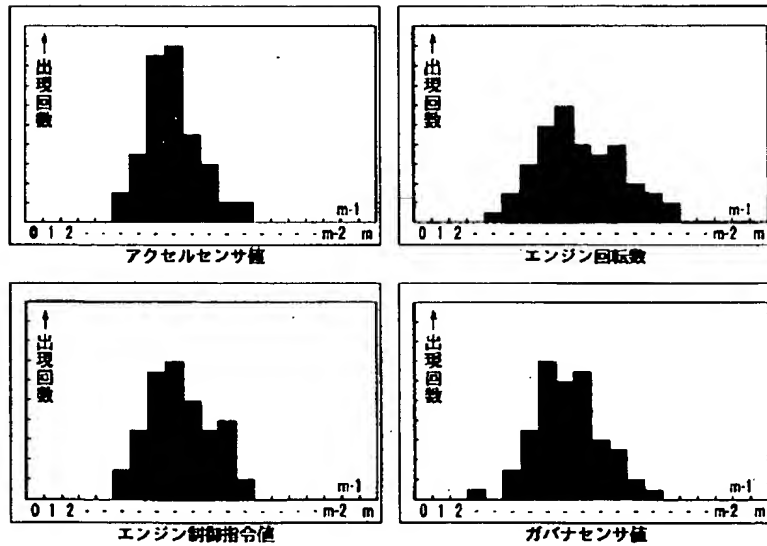
【図10】

【図10】

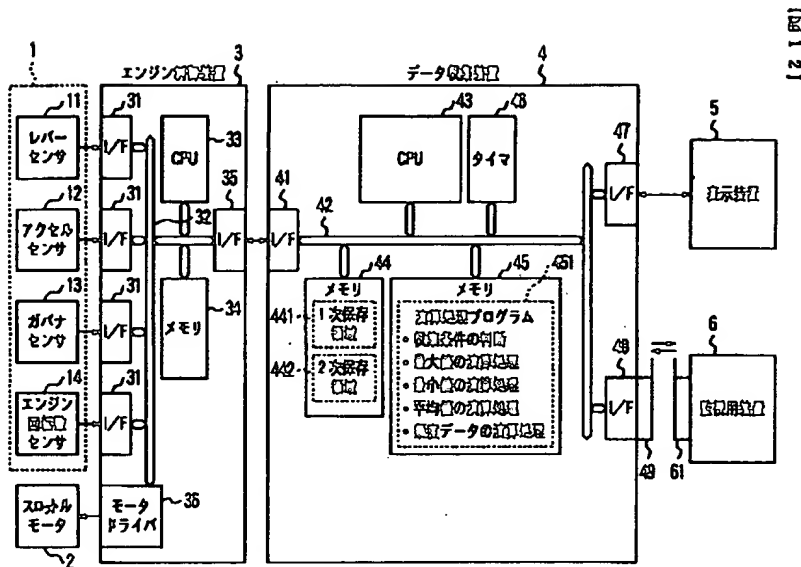


【図11】

【図11】



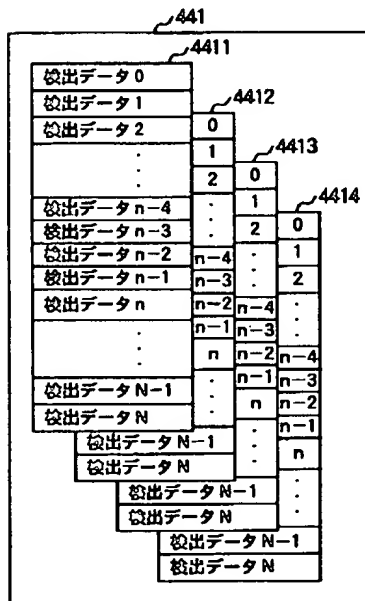
【図12】



【図12】

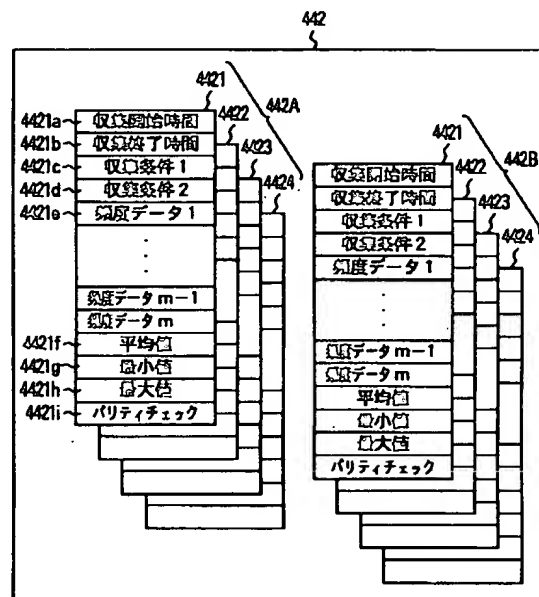
【図13】

【図13】

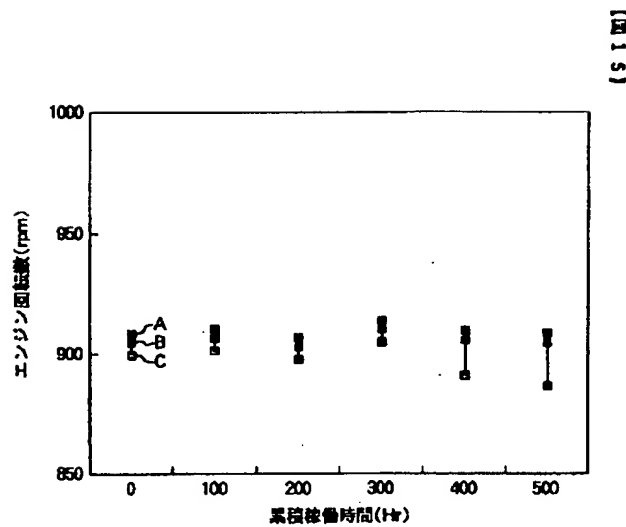


【図14】

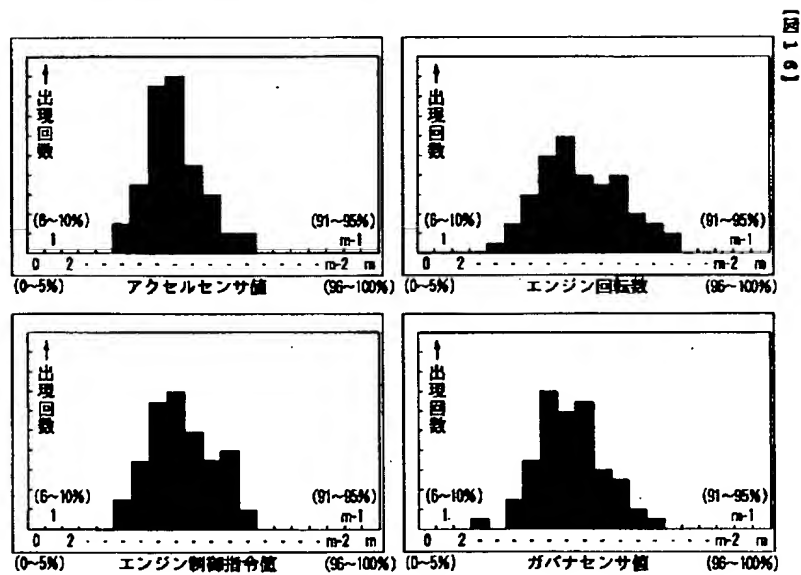
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 豊
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株
式会社土浦工場内

(72)発明者 田中 康雄
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株
式会社土浦工場内